UNIVERSITÉ DE TOULOUSE
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
ANNÉE 1950 N° 11

LES TOMOGRAPHIES EN POSITIONS OBLIQUES

appliquées à l'étude anatomo-radiologique

DE L'ARTÈRE PULMONAIRE NORMALE

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine

(DIPLOME D'ETAT)

Présentée et soutenue publiquement en Janvier 1950

PAR

EDOUARD CHARBIT

MEMBRES DU JURY

MM.	MOREL	*Président*
	R. SOREL	
	MARQUÈS	*Assesseurs*
	J. LAPORTE	
	BAZEX	*Suppléant*

Sté DES PARCHEMINS DU MIDI
30, RUE DE L'INDUSTRIE
TOULOUSE

1950

LES TOMOGRAPHIES EN POSITIONS OBLIQUES

appliquées à l'étude anatomo-radiologique

DE L'ARTÈRE PULMONAIRE NORMALE

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548911_0085

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
ANNÉE 1950 N° 11

LES TOMOGRAPHIES EN POSITIONS OBLIQUES

appliquées à l'étude anatomo-radiologique

DE L'ARTÈRE PULMONAIRE NORMALE

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine

(DIPLOME D'ETAT)

Présentée et soutenue publiquement en Janvier 1950

PAR

EDOUARD CHARBIT

MEMBRES DU JURY

MM.	MOREL	*Président*
	R. SOREL	
	MARQUÈS	*Assesseurs*
	J. LAPORTE	
	BAZEX	*Suppléant*

Sté DES PARCHEMINS DU MIDI
30, RUE DE L'INDUSTRIE
TOULOUSE

1950

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

Doyen. . . . . MM. LEFEBVRE.
Assesseur. . . . . BRUSTIER.
Doyens honoraires. . . . . GORSE, CALVET.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. RISPAL. MM. MÉRIEL. MM. GARIPUY.
LAFFORGUE. CLERMONT. RIBAUT.
SERR.

PROFESSEURS

Clinique de neurologie et de psychiatrie	MM. RISER.
Clinique médicale	TAPIE, ROQUES.
Clinique obstétricale	GUILHEM.
Physiologie	SOULA.
Clinique chirurgicale et du cancer	DUCUING.
Physique biologique et médicale	BUGNARD.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	NANTA.
Chimie et Toxicologie	BRUSTIER.
Pathologie générale et médecine expérimentale	SENDRAIL.
Clinique chirurgicale et gynécologique	LEFEBVRE.
Anatomie	LAZORTHES, VALLOIS.
Histoire naturelle	DELAS.
Clinique médicale infantile et puériculture	SOREL (R.).
Pharmacie	CAUJOLLE.
Pathologie interne et clinique des maladies de la tuberculose	MOREL.
Bactériologie, Hygiène et Médecine sociale	ANDRIEU.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	VIRENQUE.
Clinique des maladies des voies urinaires	FABRE (P.).
Matière médicale	VINCENT.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	MÉRIEL (P.).
Anatomie pathologique	FABRE (Jacques).
Clinique oto-rhino-laryngologique et maxillo-faciale	CALVET.
Clinique ophtalmologique	CALMETTES.
Chimie biologique	VALDIGUIÉ (P.).
Médecine légale et médecine du travail	PLANQUES.
Histologie et embryologie	BROUSSY.
Médecine Sociale	BOUNHOURE.
Thérapeutique	GADRAT.
Pathologie chirurgicale	GRIMOUD.

PROFESSEUR SANS CHAIRE

Anatomie. . . . . M. COULOUMA.

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS

Physiologie	MM. BAISSET.
Anatomie	POULHÈS.
Histologie	BIMES.
Sciences naturelles	BOUISSET.
Bactériologie	Mme ENJALBERT.
Chimie Biologique	MM. POLONOVSKI.
Physique médicale	AUVERGNAT.

AGRÉGÉS

Médecine	MM. DARNAUD, CÉRAUD, DARDENNE, LAPORTE J.
Ophtalmologie	DÉODATI.
Physique Médicale	MARQUÈS.
Obstétrique	PONTONNIER (C. de F.).
Pharmacie	COUTURIER.
Chirurgie	RIEUNAU, DIEULAFÉ, DAMBRIN.
Chimie générale pharmaceutique	BLANC.
Botanique	Mme DULUCQ-MATHOU.
Odonto-Stomatologie	CADENAT.
Neuro-Psychiatrie	GAYRAL (C. de F.).

COURS COMPLÉMENTAIRES

Cours d'obstétrique aux élèves sages-femmes	MM. GUILHEM.
Chimie biologique	VALDIGUIÉ (P.).
Chimie pathologique	VALDIGUIÉ (P.).
Chimie minérale	BLANC.
Physique pharmaceutique	AUVERGNAT.
Dermatologie et syphiligraphie	BAZEX.
Législation pharmaceutique	BOUISSET.
Microbiologie	BOUISSET.
Tuberculose	MOREL.
Chirurgie pulmonaire	DAMBRIN (P.).
Parasitologie	LASSERRE.
Cryptogamie	Mme DULUCQ-MATHOU
Chimie analytique	MM. BLANC.
Hydrologie et Géologie	ASTRE.
Anatomie médico-chirurgicale	THOMAS.
Pharmacodynamie	BAISSET.
Bactériologie et Hygiène	LAPORTE.
Urologie	LHEZ.
Ophtalmologie	DÉODATTI.
Neuro-Chirurgie	LAZORTHES.
Oto-Rhino-Laryngologie	CLAUX.
Mycologie	MORQUER.
Secrétaire de la Faculté	M. ARGILAS.

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats
(*Délibération en date du* 12 *mai* 1891).

A MA MÈRE ET A MON PÈRE

Bien faible témoignage de toute mon affection, mon admiration et ma gratitude.

A MA SŒUR ET A MES FRÈRES

Témoignage de mon grand et sincère attachement.

A TOUS LES MIENS

Bien affectueusement.

A MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR MOREL

Professeur de Pathologie Interne.

En le remerciant profondément pour le très grand honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de cette thèse.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR R. SOREL

Professeur de Clinique Médicale Infantile et Puériculture.

MONSIEUR LE PROFESSEUR MARQUÈS

Professeur Agrégé à la Faculté.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LAPORTE

Professeur Agrégé à la Faculté.

MONSIEUR LE DOCTEUR BAZEX

Chargé de Cours à la Faculté.

Avec notre vive reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. POULHÈS

Professeur Agrégé à la Faculté.

ET A MONSIEUR LE DOCTEUR THIBAIRENQ

Assistant d'Electro-Radiologie des Hôpitaux.

En les remerciant très sincèrement pour l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée dans la rédaction de ce travail qu'ils m'ont inspiré et pour leur bienveillante attention à mon égard.

INTRODUCTION

L'exploration radiologique a vu ses possibilités considérablement accrues par la tomographie, technique relativement récente, permettant d'obtenir l'image d'une tranche de tissus à une profondeur déterminée de l'organisme. Les renseignements qu'elle apporte sont d'autant plus précieux que les radiographies seules sont dans certains cas difficiles, voire impossibles à interpréter. Les ombres cardio-vasculaires et hilaires en particulier, d'aspect sensiblement homogène, mais en réalité constituées par les projections superposées et intriquées de nombreux éléments, nécessitent par leur complexité l'utilisation de nouvelles techniques. Elles offrent un terrain d'exploration remarquablement riche à la tomographie qui, parallèlement à d'autres méthodes, s'efforce d'en épuiser les renseignements.

Le 30 mai 1949, avait lieu à Toulouse une réunion de la société d'Electro-Radiologie du Sud-Ouest au cours de laquelle, M. Thibairenq, assistant de radiologie, exposait l'ensemble d'un travail ayant trait à l'exploration du thorax en position oblique. Travail de recherche neuf, imposé par le désir d'analyser un médiastin pour lequel les diverses techniques y compris le lipiodol et la bronchoscopie n'avaient pu donner aucun renseignement important. Il s'agissait d'un malade présentant une paralysie récurrentielle associée à une obstruction de la bronche lobaire inférieure droite et qui posait le diagnostic de compression du

médiastin. Les nombreuses tomographies de face et de profil, n'ayant pas apporté une solution satisfaisante, on eut recours à la position oblique qui permit la prise de clichés nettement dissociés mais dont la lecture aurait été trop hasardeuse sans le concours de l'anatomie. Des coupes de thorax correspondant aux tomographies en positions obliques furent faites au laboratoire d'anatomie de la faculté de Toulouse. M. le Professeur Poulhès, agrégé d'anatomie, les a réalisées avec le concours de M. Lacomme, préparateur, rendant ainsi possible la confrontation des résultats et une meilleure lecture des clichés tomographiques.

Nous sommes heureux de pouvoir exprimer notre profonde reconnaissance à MM. Poulhès, Thibairenq et Lacomme pour avoir si généreusement mis à notre disposition tous les éléments nécessaires à la rédaction de cette thèse. Ce sont eux qui sont à l'origine de ce travail pour lequel ils n'ont cessé de nous prodiguer des conseils. Ils ont été non seulement des guides éclairés, mais aussi des amis qui nous ont toujours témoigné la plus grande bienveillance.

RAPPEL ANATOMIQUE DE L'ARTÈRE PULMONAIRE

L'Artère Pulmonaire s'échappe du cœur droit et s'étend oblique vers le haut et à gauche, créant une courbe à concavité droite et postérieure. Cette obliquité très peu accentuée lui donne en fait une direction proche du plan horizontal. Elle s'enroule ensuite autour de l'origine de l'aorte ascendante (première portion de la crosse aortique) et va en arrière d'elle, au-dessous de la bifurcation bronchique, se ramifier en ses deux branches : *artères pulmonaires droite et gauche.* Pendant longtemps on a considéré cette division comme formant une ligne horizontale, limite inférieure du triangle intertrachéobronchique. En fait il en est différemment, l'orientation des deux branches de l'artère pulmonaire s'oppose à l'orientation des deux bronches souches. A une bronche droite descendante dans l'axe même de la trachée, correspond une artère pulmonaire droite à peu près horizontale. A une bronche gauche sensiblement horizontale correspond au contraire, une artère pulmonaire gauche obliquement ascendante vers le haut et à gauche. De cette dualité d'orientation découle pour chacun des deux pédicules une composition différente dans le médiastin. Du côté droit l'artère pulmonaire droite viendra passer en avant de la bronche au moment où celle-ci a déjà donné naissance vers le haut à la bronche supérieure. Du côté gauche, l'artère pulmonaire gauche viendra s'enrouler au-dessus

de la bronche souche avant toute ramification. Enfin, la bifurcation artérielle ne correspondant pas au plan médian du thorax mais étant au contraire déviée vers la gauche, l'artère pulmonaire droite sera longue et l'artère pulmonaire gauche relativement courte.

Malgré ces différences, l'anatomie des deux troncs artériels droit et gauche est simple. Il n'en est plus de même du moment où chacun de ces troncs va se ramifier, c'est-à-dire dans une zone qui commence au hile anatomique et se poursuit dans tout le sinus hilaire. On nomme cette zone *hile* en pratique radiologique. A chacun des segments pulmonaires formant les lobes de chaque poumon, va correspondre une artère, celles-ci comme les bronches, se dirigeront dans les différents plans de l'espace. Elles répondent directement aux rameaux bronchiques correspondants et, avec MM. Poulhès, Eschapasse et Gay, nous leur attribuerons des noms correspondants à leurs territoires de terminaison. Nous ne ferons que citer les noms de ces rameaux multiples dirigés dans tous les sens, étroitement intriqués avec les bronches et les veines. Nous insisterons sur la fréquence de leurs variations qui viennnent encore compliquer l'étude de cette région si obscure par elle-même. Enfin, nous nous chercherons à les replacer dans leur position topographique normale.

L'artère pulmonaire droite forme dans le plus grand nombre des cas (c'est-à-dire dans le type que nous pourrons appeler normal) :

— *Un tronc artériel supérieur* avant le hile anatomique, long de 2 à 3 cm.; il croise la bronche supérieure et se divise ensuite devant les rameaux bronchiques en artères apicale supérieure et antérieure supérieure.

— *Un rameau externe supérieur.*

— *Un rameau postérieur supérieur* né plus bas; il est ascendant et se rend à son territoire de distribution en passant derrière les autres éléments pédiculaires.

— *Les artères antérieure moyenne et externe moyenne* qui naissent isolément du tronc artériel et se dirigent vers le lobe moyen.

— *L'artère du segment apical inférieur* (lobe de Nelson), née haut en regard de l'artère antérieure moyenne.

— *L'artère interne inférieure* (anciennement infracardiaque)

— Un grand nombre d'artères destinées aux différents territoires du lobe inférieur restant que l'on peut grouper en : *antérieures inférieures, externe inférieure* et *postérieures inférieures.*

L'artère pulmonaire gauche fournit au lobe supérieur gauche cinq artères étagées :

— Au-dessus de la bronche supérieure (*artères apicale supérieure et postérieure supérieure*).

— En avant de la bronche supérieure (*artères antérieure supérieure et externe inférieure*).

— Au-dessous de la bronche (*artère antérieure moyenne ou lingulaire*).

Enfin sensiblement comme à droite des rameaux artériels destinés au lobe inférieur.

Ces rameaux sont soumis à des **variations** multiples analysées par bien des chercheurs. Nous ne ferons que citer un exemple :

Au niveau du lobe supérieur gauche il y a la disposition normale signalée plus haut et que l'on rencontre dans 48 % des cas. C'est ensuite l'existence de deux troncs (apicale supérieure, antérieure et postérieure supérieures) et (externe supérieure et antérieure moyenne) dans 18 %. Puis le groupement des trois artères antérieure, postérieure et externe, surmonté par une artère apicale indépendante et surmontant l'artère ventrale moyenne également isolée dans 15 %. Dans 13 % on trouve un tronc à destinée apicale postérieure et externe, complété par deux artères

antérieure moyenne et antérieure moyenne indépendante. Enfin dans les derniers 6 %, on rencontre une origine isolée de toutes les artères. Donc complexité certaine encore aggravée par la fréquence des variations. L'aspect radiologique sera rendu encore plus complexe par l'orientation différente de toutes ces artères.

Topographiquement, le tronc artériel lui-même descend externe par rapport à la bronche, dans la profondeur du sinus hilaire, en regard du plan de la grande scissure. Ses branches figurent les différents segments pulmonaires et s'orientent donc dans les divers plans de l'espace.

A DROITE :

— *Pour le pédicule lobaire supérieur droit,* nous rencontrerons le plus souvent le plus grand nombre des artères devant la bronche, mais aussi une branche basse à destinée postérieure qui passera derrière la bronche.

— *Au niveau du pédicule lobaire moyen droit* les deux artères naissent en arrière de la bronche, puis l'une reste en arrière (la plus basse) tandis que la deuxième croise la bronche en avant.

— *Au niveau du pédicule du lobe de Nelson* l'artère se dirige directement vers l'arrière en restant en avant et au-dessus de la bronche.

— *Au niveau du pédicule inférieur* les artères restent dans le plan bronchique, elles cheminent au-dessus et en dehors des ramifications bronchiques.

A GAUCHE :

Si le pédicule lobaire inférieur gauche est à peu près semblable au pédicule lobaire inférieur droit, par contre le *pédicule lobaire supérieur gauche* présente le maximum de complexité avec des artères en avant et des artères en arrière de la bronche.

Il résulte de ces données que les artères lobaires et segmentaires sont *nombreuses, variables, dirigées dans tous les sens.* Elles seront pour beaucoup dans la complexité des hiles.

EXPLORATION RADIOLOGIQUE DE L'ARTÈRE PULMONAIRE

Nous allons passer en revue les différents moyens d'exploration de la région médiastino-hilaire dont l'artère pulmonaire avec ses branches de division fait partie intégrante et ne peut être artificiellement séparée. Pour montrer l'évolution de cette exploration enrichie sous l'impulsion de techniques nouvelles, nous avons scindé l'exposé qui va suivre en trois parties.

La première partie consacrée à l'exploration radiographique normale de l'artère pulmonaire fera surtout ressortir l'insuffisance des renseignements qui, souvent ne permettent pas de tirer des conclusions objectives solides.

Dans la deuxième partie, nous résumerons les résultats anatomo-radiologiques que les opacifications *post-mortem* des cavités cardiaques et des gros vaisseaux de la base ont permis de fournir. C'est cette technique qui, apportant des renseignements bien supérieurs à l'exploration radiologique normale, a poussé les chercheurs à l'appliquer au vivant.

Dans la troisième partie, nous montrerons comment de nombreux et difficiles problèmes techniques ont dû être résolus plus ou moins parfaitement, avant de pouvoir faire de *l'Angiocardiographie* ou opacification sur le vivant des cavités du cœur et des gros vaisseaux, un procédé d'exploration radiologique possible dans certaines conditions.

EXPLORATION RADIOGRAPHIQUE NORMALE DE L'ARTÈRE PULMONAIRE SANS PRÉPARATION

L'étude radiographique normale de l'artère pulmonaire occupe moins d'une page dans les trois volumes du *Traité de Radiodiagnostic* de CHAUMET, c'est dire le peu d'intérêt que l'auteur attache à cette étude, suivant en cela les radiologistes de son époque. Cette étude se borne à noter les modifications d'opacité dues à la sclérose, en montrant les difficultés, voire l'impossibilité de cet examen. Enfin il signale les anévrismes. La plupart des ouvrages classiques n'apportent pas davantage de détails, tous signalent les difficultés techniques empêchant de pousser cette étude au delà des renseignements donnés par les contours cardiaques dans les diverses positions.

L'artère pulmonaire forme par son tronc l'arc moyen du contour gauche du cœur et, par ses branches de division, constitue en grande partie les ombres hilaires du poumon.

Ombre cardio-vasculaire et artère pulmonaire.

POSITION FRONTALE.

Elle permet d'apprécier les déformations de l'arc moyen gauche. En cas de dilatation du tronc de l'artère pulmonaire, il existe une saillie de cet arc et le point G est abaissé. Quand il existe également une hypertrophie de la branche droite, on peut la voir nettement dans cette position: elle est horizontale, perpendiculaire au bord droit du cœur.

POSITION OBLIQUE ANTÉRIEURE DROITE.

On peut voir la dilatation du tronc de l'artère pulmonaire si elle existe, qui occupe la partie inférieure et gauche du pédicule. A l'état normal, la branche droite n'est pas visible dans cette position, elle est dirigée en avant vers l'observateur, et elle est masquée par la transparence du parenchyme pulmonaire.

POSITION OBLIQUE ANTÉRIEURE GAUCHE.

La bifurcation du tronc pulmonaire se fait sous la crosse aortique. Cette position est la meilleure pour voir la branche

gauche; celle-ci se rapproche de l'observateur, qui peut juger de son volume d'après son opacité dans l'espace prévertébral.

Position transverse gauche.

Les clichés pris en inspiration forcée permettent de voir et de mesurer, en avant de la clarté de la partie inférieure de la trachée, l'ombre ovalaire est festonnée, de la branche gauche de l'artère pulmonaire vue en enfilade (Lian).

Ombres hilaires et ramifications de l'artère pulmonaire.

On reconnaîtra qu'une image hilaire est normale lorsque :

1° Les artères pulmonaires sont nettes et bien visibles. Les artères sont groupées en faisceaux au niveau de leur point d'émergence, elles ont une direction normale et un volume régulièrement décroissant, leurs contours sont nets, il est facile de les dessiner avec précision.

2° Les clartés bronchiques droite et gauche sont également visibles : Ce signe est surtout net quand on est en présence d'un cœur allongé vertical. Dans le cas de cœur couché transversal, il faut une légère incidence oblique pour les voir.

3° Il n'existe aucune ombre surajoutée a l'image hilaire. Encore faut-il éviter les causes d'erreur dans l'appréciation d'un hile normal qui peuvent venir :

a) *De superpositions d'ombres.*

Les entrecroisements vasculaires sont très fréquents, ils donnent des points de renforcement d'ombres qui peuvent simuler des petits nodules calcifiés.

Les artères perpendiculaires au plan de la plaque vont se présenter sous forme de taches arrondies pouvant induire en erreur à l'examen du cliché.

Les entrecroisements des ombres des côtes et des ombres hilaires produisent également des renforcements d'ombres qui ressemblent singulièrement à des ombres ganglionnaires.

b) *Suppression d'ombres.* Les clartés bronchiques sont souvent tellement intenses qu'elles entament un contour cardiaque normal et masquent le bord supérieur droit d'une oreillette droite volumineuse. Enfin, les entrecroisements des bronches et des artères font que les ombres hilaires artérielles ne peuvent être homogènes et les segments opaques d'artères simulent des ganglions bronchiques.

c) *Hiles masqués partiellement ou totalement.*

En dehors des cas d'ectasie ou de volumineuse tumeur, les images hilaires sont souvent cachées en partie dans les hypertensions et les aortites :

— A gauche par l'aorte descendante largement déroulée;

— A droite par la veine cave fortement convexe, refoulée par l'aorte ascendante dans le plan de l'artère pulmonaire droite.

Ces vaisseaux empiètent progressivement sur les hiles dont les cornes inférieures seront alors seules visibles. Enfin, il est évident que les hypertrophies énormes des cavités cardiaques pourront facilement masquer les images hilaires.

EXPLORATION RADIOGRAPHIQUE DE L'ARTÈRE PULMONAIRE APRÈS OPACIFICATION *POST MORTEM*

L'ombre cardio-vasculaire étant en réalité constituée par la superposition d'ombres intriquées des cavités cardiaques et des gros vaisseaux de la base, il fallait pour en faire l'étude radiologique analytique essayer de séparer artificiellement les différents éléments par des opacifications segmentaires.

Cerne, en 1913, fut le premier à utiliser ce procédé en utilisant le trajet aortique.

Par la suite d'autres auteurs ont généralisé cette technique et Chaperon, en 1921, dans sa thèse intitulée *Etude anatomo-radiologique des vaisseaux de la base du cœur vue de face*, aboutissait à des conclusions confirmées et complétées ultérieurement.

En 1935, paraît dans le *Journal de Radiologie et d'Electroradiologie* une série de mémoires signés de MM. Ch. Laubry, P. Cottenot, D. Routier et R. Heim de Balsac et consacrés à l'étude anatomo-radiologique du cœur et des gros vaisseaux par opacification, sous toutes les incidences. Nous nous sommes principalement inspiré de ce travail, fruit d'efforts patients et soutenus, qui avait permis d'obtenir quatre cents radiographies sur plus de cinquante cadavres opacifiés ayant fait l'objet d'une étude antérieure complète, clinique et radiologique.

Technique.

Elle consiste à injecter une substance opaque aux rayons X (acétate de plomb liquide ou suspension de baryum plus ou moins diluée) dans la jugulaire interne et la carotide primitive.

Pour se rapprocher le plus possible de conditions identiques à celles d'un sujet vivant, on a procédé à une insufflation trachéale qui restitue aux poumons leur transparence et au diaphragme sa situation normale. Par suspension céphalique, le sujet est placé verticalement devant le chassis radiologique où il peut être examiné sous les différentes incidences habituelles.

Enfin pour être complète, cette étude nécessitait également l'opacification simultanée des deux cœurs, mais sans que tous les éléments soient à nouveau superposés. Cette difficulté fut tournée en injectant le cœur droit d'une solution peu opaque (lait de sulfate de baryum très liquide) tandis que le cœur gauche est injecté avec une solution très opaque (sulfate de baryum très crémeux additionné ou non de minium pulvérulent). Des radiographies sont prises après la première injection. On rince les cavités cardiaques et de nouvelles radiographies sont prises après la deuxième injection. En superposant les images obtenues sur les deux films, on obtient par décalque pour chaque incidence, la part qui revient au sein de la silhouette cardio-vasculaire, à l'ombre de telle ou telle cavité cardiaque ou de tel ou tel segment vasculaire.

Etude anatomo-radiologique de l'artère pulmonaire sous les principales incidences.

1° Position frontale.

Le tronc de l'artère pulmonaire est volumineux, toujours dirigé obliquement de bas en haut, de gauche à droite et surtout d'avant en arrière. Orientation évidente en position transverse et qui explique pourquoi en position frontale ce tronc paraît si court et si trapu. *Le bord gauche ou externe constitue à lui seul la totalité de l'arc moyen gauche,* sa direction et sa longueur variables expliquent les variations de la courbure de cet arc. Le bord droit ou interne est toujours très court, compris entre l'infundibulum et l'artère pulmonaire droite.

La bifurcation de l'artère pulmonaire se fait sur le bord gauche de la colonne vertébrale, à un niveau variable qui dépend de son obliquité, généralement vers le tiers supérieur du pédicule.

L'artère pulmonaire droite de calibre au moins égal à celui de l'aorte, barre le pédicule en son milieu, passe sous les boucles aortiques et azygos. Son bord supérieur atteint le tiers supérieur du pédicule, tandis que le bord inférieur surplombe légèrement la terminaison de la veine cave supérieure et de l'oreillette droite, formant sur les images des cavités droites opacifiées le triangle clair compris entre l'oreillette droite et l'infundibulum. La branche droite se divise à son tour en deux branches : la première arquée se dirige franchement en haut, vers le lobe pulmonaire supérieur; la seconde forme une crosse volumineuse, se dirige vers le bas, constitue la majeure partie du hile droit, abandonne de nombreuses branches et se divise finalement en ramifications rectilignes qui se terminent dans les deux lobes pulmonaires moyen et inférieur.

L'artère pulmonaire gauche forme une ombre à direction postéro gauche qui se superpose à celle de la terminaison du tronc de l'artère pulmonaire mais en la débordant en haut et à gauche. Puis rapidement elle donne à son tour naissance à une

ou deux branches courtes, ramifiées pour le lobe pulmonaire supérieur et une ou plusieurs branches pour le lobe pulmonaire inférieur.

2° Position oblique antérieure droite.

Tronc de l'artère pulmonaire. Cette position montre bien la direction du tronc en arrière, plus ou moins couché. Son contour antérieur, coïncidant avec celui de la silhouette cardio-vasculaire n'est pas rectiligne, mais convexe, quelquefois saillant même. Son contour postérieur ou interne est plus court en raison de l'obliquité et parallèle au contour antérieur.

La bifurcation de l'artère pulmonaire en ses branches droite et gauche se fait en général vers le tiers supérieur du pédicule.

La branche droite se dirige horizontalement vers la droite, l'épanouissement de ses rameaux commence généralement à partir de l'ombre vertébrale, se superposant à cette dernière puis au champ pulmonaire droit.

La branche gauche est sous cette incidence placée exactement suivant l'axe de la crosse dont le sommet superposé à la bifurcation pulmonaire, semble constituer la terminaison du tronc commun. Ce n'est là qu'une apparence puisque de cette région partent déjà les premières ramifications de la branche gauche vers le lobe supérieur gauche.

3° Position oblique antérieure gauche.

Le tronc de l'artère pulmonaire est volumineux, court, incliné de bas en haut et d'avant en arrière. Les deux branches se dirigent horizontalement; la droite vers l'avant, la gauche vers l'arrière, formant ainsi avec le tronc un T incliné dont le contour supérieur a la forme d'un accent circonflexe inversé. L'encoche médiane indique nettement la division des deux branches.

L'artère pulmonaire droite n'est vue que très obliquement, elle atteint très vite la projection de la veine cave supérieure. Son bord inférieur limite un espace clair triangulaire avec l'union

de la veine cave supérieure et l'oreillette et l'infundibulum pulmonaire. Ce n'est que derrière la veine cave supérieure que la branche droite se ramifie à son tour.

L'artère pulmonaire gauche est par contre nettement visible dans cette position. Son axe est, du fait de la rotation, plus ou moins parallèle à l'écran. Elle forme une boucle nette qui se projette sur l'ombre vertébrale qu'elle déborde généralement vers l'arrière. Elle se ramifie d'abord en donnant des branches verticales destinées au lobe supérieur, puis des branches plus ou moins rectilignes destinées aux lobes inférieurs.

ANGIOCARDIOGRAPHIE

L'opacification *post mortem* des cavités cardiaques et des gros vaisseaux de la base a permis une analyse complète des ombres cardio-vasculaire et hilaire. Les renseignements apportés par ce procédé bien supérieurs aux clichés standard, ont incité les chercheurs à appliquer cette technique au vivant pour en faire un moyen d'investigation paraclinique extrêmement précieux. Une nouvelle technique a été ainsi crée dont le principe consiste à prendre rapidement des clichés du cœur et des gros vaisseaux après les avoir opacifiés par une substance de contraste.

Historique.

C'est au cours des vingt dernières années qu'ont été résolus progressivement et imparfaitement encore, les nombreux et difficiles problèmes techniques soulevés par une telle adaptation.

En 1929, Forsman fait les premiers essais en cherchant à opacifier les branches de l'artère pulmonaire.

En 1937, les auteurs cubains Castellanos, Pereiras et Garcia sont les premiers à obtenir de bonnes images du tronc de l'artère pulmonaire de l'oreillette droite et du ventricule droit. Ce sont eux qui donnent à la méthode le nom d'angiocardiographie adopté depuis.

En 1939, Robb et Steinberg, de New-York, améliorent la technique et contribuent avec les auteurs cubains à faire sortir ce mode d'exploration de son stade expérimental.

En 1941, travaux en France de M. Mouquin et de ses élèves, M. Durand, P. Y. Hatt, qui réussissent des clichés intéressants grâce à des améliorations techniques et des substances de contraste mieux adaptées.

A la même époque paraissent les travaux de Métraz et Pierron, de Marseille et, plus récemment, l'étude de E. Donzelot et de ses collaborateurs sur l'angiocardiographie dans les cardiopathies congénitales.

Technique.

Plusieurs conditions sont nécessaires à la réalisation d'un tel moyen d'investigation et posent de nombreux problèmes d'ordre technique que l'on peut grouper sous trois chefs.

1° Substance de contraste.

L'emploi de moyens de contraste miscibles aux liquides de l'organisme et pouvant être introduits sans risques dans les organes les plus délicats, a fait l'objet de nombreux travaux au cours de ces dernières années et n'a reçu jusqu'ici que des solutions imparfaites. Il est, en effet, difficile de trouver un même produit qui soit à la fois, opaque aux rayons X, non toxique, soluble dans l'eau et totalement éliminé. Nous possédons depuis peu de temps un corps chimique qui réunit à des degrés divers les qualités précitées : c'est la solution aqueuse de di-iodo-pyridone acétate de diéthanolamine spécialisée en France sous le nom de *Diodone.* La molécule de Diodone doit son opacité aux deux atomes d'iode qu'elle contient, fixés d'une manière très solide sur le noyau de la pyridone et sa solubilité à sa qualité de sel d'un amino alcool : la diéthanolamine. La teneur en iode de la substance sèche est voisine de 50 %, celle-ci est une poudre blanche soluble dans l'eau jusqu'à 70 grammes pour 100 centimètres cubes grâce à la facilité avec laquelle la diodone reste

en surfusion. C'est cette concentration, la plus forte qu'on ait pu obtenir jusqu'à présent, que l'on emploie en angiocardiographie. Une augmentation de la concentration constituerait un progrès important qui permettrait de réduire le volume assez considérable de l'injection (60 centimètres cubes chez l'adulte et même davantage si l'on veut obtenir de bonnes images des cavités gauches et de l'aorte).

La tolérance de la diodone est assez bonne dans l'ensemble. Les réactions variées et immédiates qu'elle entraîne fréquemment sont la plupart du temps sans danger. Toutefois il faut signaler des accidents plus importants qui consistent en trombophlébite de la veine humérale, hypotension accusée et même mort immédiate dans un tableau de choc qui revêt l'apparence de l'accident anaphylactique. La mort plus tardive peut être le fait d'une insuffisance rénale ou hépatique importante.

Ainsi il faut éliminer :

— Les malades sujets à des manifestations anaphylactiques et tous ceux qui présentent des réactions positives aux tests (oral, intradermique, intra-oculaire, intraveineux) pratiqués avec une petite quantité de solution de diodone à 35 %.

— Dans tous les cas où un bilan fonctionnel révèlerait une atteinte du parenchyme rénal ou hépatique.

— Les grands hypotendus.

— Incompatibilité avec tout traitement mercuriel concomitant.

2° L'INJECTION.

Elle doit être rapide *comme une embolie opaque*, c'est là le problème essentiel. On évite ainsi la dilution du produit dans la circulation et la superposition des images si le produit s'attarde dans certaines cavités. La durée optimum doit être une seconde même pour des injections dont le volume dépasse 50 centimètres cubes. Deux techniques s'affrontent pour assurer un tel débit :

— *La sonde intracardiaque* du calibre d'un crayon environ,

introduite dans la jugulaire externe et poussée sous écran jusqu'au cœur droit. Ce procédé permet d'obtenir d'excellents clichés, mais représente une véritable petite intervention chirurgicale. De plus, il est parfois impossible de faire pénétrer la sonde jusqu'aux cavités cardiaques en raison de disposition anatomique veineuse particulière.

— *L'injection intraveineuse* se fait dans une veine du pli du coude avec un trocart et un appareil injecteur (seringue spéciale ou bouteille à air comprimé avec réservoir pour le produit). L'inconvénient est une dilution plus grande du produit.

Mais que l'on utilise l'une ou l'autre de ces techniques, la question reste de savoir si l'apport brutal dans le cœur d'un tel volume de substance opaque, ne retentirait pas fâcheusement sur le cœur. En dehors des extra-systoles et des pauses cardiaques, on peut penser que l'intensité d'un tel débit constitue une véritable épreuve d'effort pour le muscle cardiaque. Il en découle de nouvelles contre-indications pour :

— Les malades qui ont présenté des signes d'insuffisance cardiaque.

— Les coronariens chez lesquels on risque de provoquer une crise d'angor.

— Chez les cardiaques présentant des troubles de la conduction ou de l'excitation (bloc complet ou incomplet, tachycardies ou bradycardies importantes, rythmes nodaux, extra-systoles).

3° Prise des clichés.

La prise des clichés doit se faire pendant le temps très court où le produit se trouve dans la cavité à étudier. La vitesse circulatoire permet de prévoir cet instant précis mais à une seconde près, d'où la nécessité de multiplier les clichés à partir du moment prévu pour augmenter les chances de saisir la fraction de seconde où la cavité à étudier sera injectée. Cela nécessite une installation radiologique puissante, un dispositif spécial de prise de cliché et une équipe entraînée.

Conclusion.

Les résultats obtenus par cette méthode sont, disons le tout de suite, extrêmement appréciables. Nous n'avons nullement l'intention d'en minimiser la valeur surtout en ce qui concerne l'artère pulmonaire dont on obtient les meilleurs clichés, la substance opaque y parvenant avec une bonne concentration. Nos critiques proviennent surtout :

1. Des contre-indications qui risquent d'atteindre la plus grande partie des malades justiciables d'un tel examen.

2. Des risques non négligeables qui subsistent même en prenant les précautions recommandées.

3. Des nécessités actuelles qui font qu'il n'existe pas en France suffisamment de centres de radiologie qualifiés pour une telle exploration.

Ce sont les limites d'application de l'angiocardiographie qui laissent la porte ouverte à d'autres méthodes et en particulier à l'exploration tomographique en position oblique, technique simple, inoffensive, nécessitant seulement pour l'interprétation des clichés des notions particulières.

EXPLORATION TOMOGRAPHIQUE DE L'ARTÈRE PULMONAIRE

Apparue dans la pratique radiologique dix ans avant l'angiocardiographie, la tomographie devait d'abord donner pas mal de déceptions dans l'analyse du médiastin.

La réalisation de l'image tomographique résulte de la construction géométrique de figures homothétiques et, théoriquement, le plan privilégié est celui où passe l'axe du mouvement homothétique, que ce mouvement soit linéaire ou circulaire. Si le seul élément géométrique était en jeu rien ne s'opposerait à l'analyse du médiastin, mais il existe un facteur de la plus haute importance méconnu par les constructeurs comme par les auteurs qui ont fourni de nombreuses études sur cette question, c'est le facteur *diffusion*. Nous n'entrerons pas dans le détail des éléments physiques de la diffusion par les corps frappés par un rayonnement X (voir Communication de M. Thibairenq et Thèse Marco, Toulouse, décembre 1949), mais retenons seulement ce fait pratique que, si un obstacle de volume continu (ou pouvant être considéré comme tel) comme le rachis, se trouve dans le corps à tomographier, il est impossible de constituer des coupes dans des plans comprenant des tissus de poids atomique inférieur au poids atomique de l'obstacle qui se trouve traversé par les rayons. Cela revient à dire que la tomographie du médiastin de face est impossible, le poids atomique de la colonne de calcium étant plus élevé que celui des éléments cardio-vasculaires. La tomographie de profil rencontre des difficultés de même ordre. des éléments de poids atomique identique sont si étroitement

superposés et sur une épaisseur relativement grande, qu'il est pratiquement impossible de les dissocier. C'est cependant sous ces seules incidences de face et de profil que l'on a pendant longtemps cherché à analyser, sans grand succès, cette région de réputation ininterprètable. Nous verrons plus loin à quels renseignements on se trouvait limité par ces procédés.

Pour obtenir le bénéfice de l'analyse en tranches anatomiques, il fallait chercher un procédé qui permit de concilier les conditions physiques de caractère absolu et les incidences anatomiques, qui permettraient à la fois d'écarter les obstacles de poids atomique élevé et de placer les éléments à analyser dans une position telle qu'ils soient optiquement séparés. C'est ce qui a paru être réalisé au mieux dans les positions obliques (Communication de MM. Thibairenq, Poulhès et Lacomme, du 30 mai 1949, à la Société d'Electro-Radiologie du Sud-Ouest, à Toulouse).

Après avoir étudié quelques notions de technique, nous verrons successivement quels renseignements on peut tirer des tomographies de face, de profil et en oblique.

TECHNIQUE

La technique de la tomographie de face ne diffère pas de celle utilisée dans les examens du parenchyme pulmonaire; tout au plus on peut augmenter la pénétration pour obtenir une image plus nette des branches artérielles à leur émergence de la colonne thoracique.

Les tomographies de profil demandent déjà une technique plus particulière. Pour des raisons d'optique et de diffusion dont nous venons de parler, il faut placer le sujet de façon telle que le côté à analyser soit placé vers le tube, le côté opposé étant placé vers le film. Ainsi pour faire des tomographies de l'hémithorax gauche, il faudra que le sujet place le bord droit de son thorax du côté du film. En ne respectant pas cette indication et en plaçant l'hémithorax à tomographier du côté du film, on obtient des coupes floues, mal contrastées et pratiquement impossibles à interpréter. L'identification des plans

de coupe a été grandement facilité par le travail anatomique de MM. Poulhès et Lacomme. Les auteurs ont reconstitué centimètre par centimètre des tranches anatomiques dont le plan central correspond au plan de coupe. La confrontation de ces tranches anatomiques et des films tomographiques a permis l'interprétation de ces derniers. Ce travail de confrontation était absolument indispensable dans l'examen des coupes obliques dont la technique va nous demander un exposé plus complet. Voyons d'abord de quelle manière ont été établies les planches anatomiques qui ont servi de base d'interprétation.

En partant des planches de Hovelaque établies centimètre par centimètre dans les plans horizontaux, il a fallu reporter par un système de grilles chaque plan sur des lignes obliques établies de la façon suivante : une ligne est tracée de l'apophyse au bord axillaire du sujet; sur cette ligne un point est marqué tous les 15 mm. et noté 1, 2, 3..., etc..., en partant de l'apophyse épineuse. De ce point, on trace un trait qui fait un angle de 45° avec le plan dorsal du sujet (voir fig. 1). On reporte tous les éléments

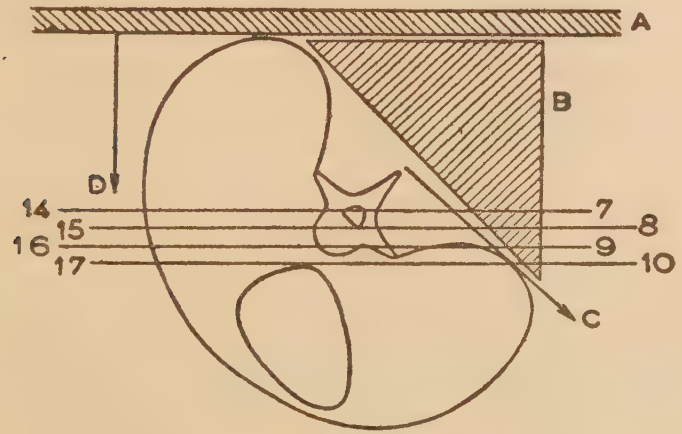

Fig. 1. — Schéma représentant la coupe horizontale d'un sujet placé en O. A. G. En A se trouve le dossier du tomographe, en B le dossier amovible, de façon à ce que les plans de coupe fassent un angle de 45° avec le plan dorsal C. En D la distance des points de repère au châssis du tomographe.

de cette ligne sur une grille et la superposition de toutes les lignes permet ainsi d'avoir une vue de ce que serait la coupe anatomique d'un thorax faite dans un plan oblique à 45° avec le plan dorsal (voir fig. 2).

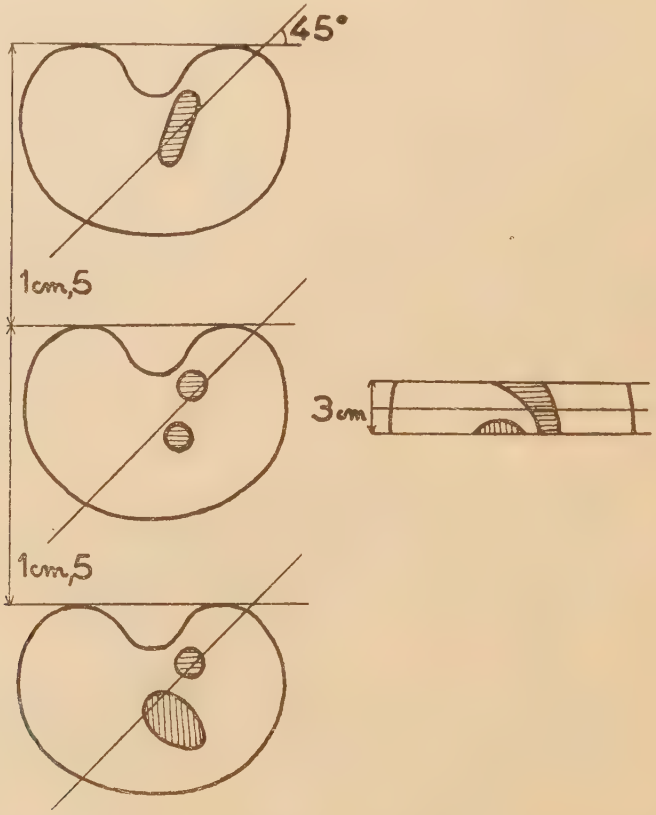

Fig. 2. — Schéma destiné à montrer la réalisation des dessins anatomiques. Partant de trois coupes horizontales (à gauche), on repère sur un axe fixe à 45° avec le plan dorsal, les éléments dont les coordonnées sont reportées en élévation sur un schéma vertical (à droite).

L'inconvénient de cette réalisation est de donner des coupes anatomiques qui ne tiennent aucun compte des éléments parfois

très importants placés immédiatement en avant et en arrière du niveau étudié. Pour se rapprocher des réalisations tomographiques, il a fallu ajouter une sorte de relief en superposant à chaque coupe, les images de la coupe précédente et de la coupe suivante, substituant ainsi à la notion de coupe anatomique, celle de tranche anatomique que l'on peut confronter avec le film tomographique du même niveau.

Il s'agit ensuite d'établir les repères tomographiques. Un dossier amovible en contre-plaqué permet de placer le sujet en position oblique. Des montures placées dans les parois du dossier permettent d'atteindre les repères de la ligne tracée des apophyses épineuses au bord axillaire. Il suffit de faire coïncider l'index du tomographe avec le point désiré pour se trouver dans le plan cherché. Comme il existe un rapport constant entre ces points repérés et la distance de ces points au châssis du tomographe, un procédé plus simple consiste à prendre la gradation normale du tomographe repéré d'avance : ainsi les points 6, 7, 8, 9 tracés sur le sujet correspondent aux numéros 14, 15, 16, 17 du tomographe quand le sujet de corpulence moyenne appuie son bord axillaire sur le châssis fixe de l'appareil. C'est ce dernier procédé de réalisation plus simple qui est utilisé couramment, en apportant une correction suivant la corpulence du sujet. Normalement trois à quatre coupes permettent d'analyser un hile et la partie du médiastin correspondante.

Tomographies de face.

Les résultats des tomographies de face de l'artère pulmonaire sont limités à la partie qui émerge de la colonne.

L'anatomie (voir fig. 3) montre la bifurcation du tronc de l'artère pulmonaire en artère pulmonaire droite et artère pulmonaire gauche. Retenons surtout du dessin anatomique l'obliquité de la ligne des branches droite et gauche de l'artère pulmonaire, la gauche étant plus haute que la droite.

Sur la tomographie (voir fig. 5) on ne retrouve que la fin des troncs droit et gauche et leurs branches principales peuvent être aisément suivies.

Le décalque (voir fig. 4) permet de reconstituer sur la tomographie le dessin anatomique.

En conclusion nous voyons que les indications de la tomographie de face sont des plus limitées. Retenons cependant la possibilité d'interpréter certaines images paramédiastinales plus ou moins arrondies souvent considérées comme ganglions et que l'analyse révèle n'être qu'une crosse artérielle.

Tomographies de profil.

De lecture déjà plus complexe, le profil fournit un peu plus de renseignements.

Profil gauche.

L'anatomie (voir fig. 6) nous montre le tronc de l'artère pulmonaire dirigé en arrière et en haut où il apparaît coiffé par la crosse aortique.

La tomographie et son décalque (fig. 8 et 7) montrent bien la superposition de ces deux vaisseaux constituant une double crosse séparée par un espace clair décrit par Chatton et Maléky. C'est le plan de profil le plus intéressant pour les tomographies de l'artère pulmonaire, les plans les plus éloignés de la ligne médiane sont suffisamment dégagés de la colonne pour être vus correctement de face. Mais le profil dissocie mal certaines superpositions vasculaires et c'est le plus souvent aux obliques qu'il faudra avoir recours.

Profil droit.

Il montre assez souvent les rapports de l'artère pulmonaire droite et de la bronche souche droite.

Le dessin anatomique (fig. 9) représente un profil droit à 2 cm. de la ligne médiane. Il montre une disposition des éléments qui se reconstitue sur la *tomographie* (fig. 11) bien dégagée de l'ombre cardiaque et sur son décalque (voir fig. 10). Là aussi il est difficile de demander davantage de renseignements au profil et, à droite comme à gauche, c'est la position oblique qui sera la plus constructive.

Tomographies en oblique.

Nous avons vu dans l'exposé réservé à la technique comment, pour l'étude des hiles, trois ou quatre niveaux suffisent pour aller de l'émergence de la bronche souche jusqu'à la partie médiane du médiastin. On pourra donc étudier cette région par des niveaux se coupant à angle droit et reconstituer à la fois les rapports et les dimensions de l'artère pulmonaire sur les différents plans.

OBLIQUE ANTÉRIEURE DROITE

1° OAD 12 CM. OU OBLIQUE ANTÉRIEURE DROITE A 12 CM. DE LA LIGNE ÉPINEUSE.

L'anatomie (voir fig. 12) montre le déroulement du tronc de l'artère pulmonaire croisé par l'aorte ascendante que l'on voit se continuer par les branches qui émergent de la crosse.

La tomographie et le décalque (voir fig. 14 et 13) montrent ce croisement placé en avant de la trachée et de la bronche souche gauche. Ces coupes peuvent nous permettre d'apprécier la courbure du tronc artériel et son volume.

2° OAD 9 CM. OU OBLIQUE ANTÉRIEURE DROITE A 9 CM. DE LA LIGNE ÉPINEUSE.

Le dessin anatomique (voir fig. 15) montre l'artère pulmonaire donnant naissance à sa branche gauche.

La tomographie et le décalque (voir fig. 17 et 16) nous font retrouver la même disposition que sur le dessin anatomique correspondant.

3° OAD 7 CM. 5 OU OBLIQUE ANTÉRIEURE DROITE A 7 CM. 5 DE LA LIGNE ÉPINEUSE.

Sur le dessin anatomique (voir fig. 18) on peut apprécier le calibre de l'artère pulmonaire au niveau du départ de l'artère pulmonaire gauche.

Sur la tomographie et son décalque (voir fig. 20 et 19) l'image bien arrondie du départ de l'artère pulmonaire gauche est très nette, de plus la projection de la bronche souche gauche met en relief le tronc artériel.

OBLIQUE ANTÉRIEURE GAUCHE

Les tomographies en oblique antérieure gauche reconstituent les mêmes images dans les coupes médiastinales et permettent d'apprécier l'artère pulmonaire droite dans les coupes allant du médiastin vers les hiles.

OAG 6 CM. 5 OU OBLIQUE ANTÉRIEURE GAUCHE A 6 CM. 5 DE LA LIGNE ÉPINEUSE.

Le dessin anatomique (voir fig. 21) montre la disposition des éléments de l'artère pulmonaire droite au-dessus et en avant des éléments veineux, de part et d'autre de la bronche souche droite.

La tomographie et le décalque (voir fig. 23 et 22) permettent de reconstituer cette disposition.

Nous avons voulu nous limiter à l'étude de l'artère pulmonaire normale, mais en terminant nous voulons donner deux brèves observations avec des tomographies correspondant à des aspects pathologiques de l'artère pulmonaire.

PREMIÈRE OBSERVATION

Il s'agit d'une sténose pulmonaire chez un jeune sujet. Le cliché standard de face montrait simplement un léger flou débordant le hile gauche. Le profil standard n'était guère plus constructif. La tomographie de profil (voir fig. 24) localisait la lésion à l'artère pulmonaire gauche et la tomographie oblique (voir fig. 25) fixait nettement l'étendue et les limites de la lésion.

DEUXIÈME OBSERVATION

Maladie d'Ayerza. On pouvait apprécier sur la tomographie de face (voir fig. 26) l'augmentation de volume des branches de l'artère pulmonaire. Une reproduction défectueuse du cliché permet difficilement une telle constatation.

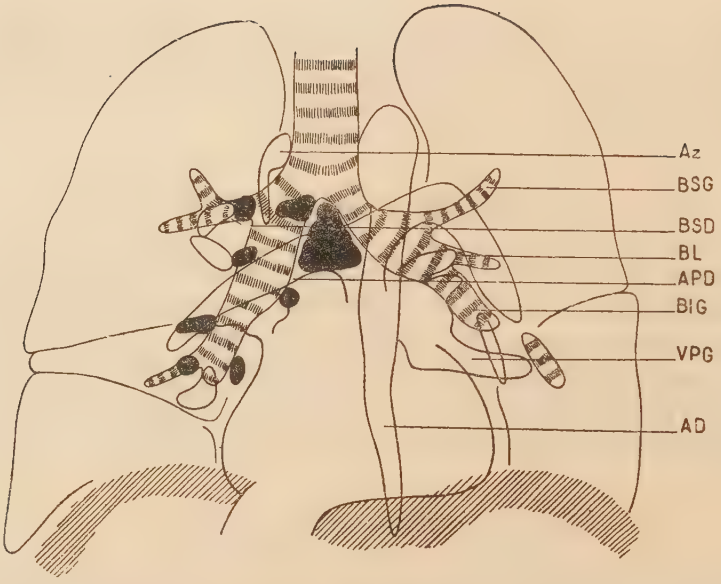

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5. — Tomographie représentant une face à 10 cm. du plan postérieur.

Fig. 3. — Dessin d'une face à 10 cm. du plan postérieur.

Az : Azygos; BSG : Bronche supérieure gauche; BSD : Bronche supérieure droite; BL : Bronche lingulaire; APD : Artère pulmonaire droite; BIG : Bronche inférieure gauche; VPG : Veine pulmonaire gauche; AD : Aorte descendante. — (Les éléments figurés en noir représentent des ganglions.)

Fig. 4. — Décalque de la tomographie correspondant à une face à 10 cm. du plan postérieur.

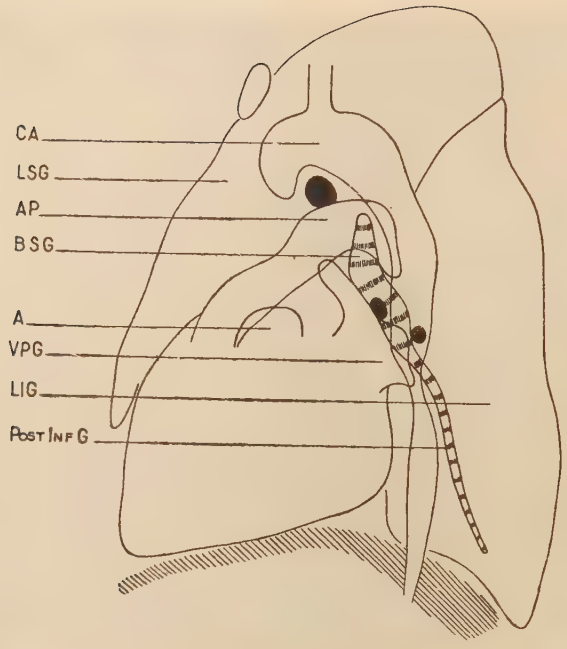

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8. — Tomographie représentant un profil gauche
à 3 cm. de la ligne médiane.

Fig. 6. — Dessin anatomique représentant un profil gauche
à 3 cm. de la ligne médiane.
CA : Crosse aortique; LSG : Lobe supérieur gauche; AP : Artère pulmonaire; BSG : Bronche supérieure gauche; A : Aorte; VPG : Veine pulmonaire gauche; LIG : Lobe inférieur gauche; Post. Infér. G. : Bronche postérieure inférieure gauche.

Fig. 7. — Décalque de la tomographie correspondant à un profil gauche
à 3 cm. de la ligne médiane.

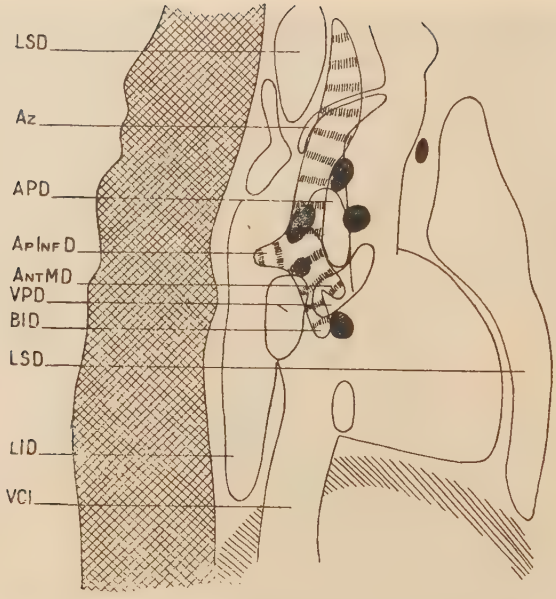

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11. — Tomographie représentant un profil droit
à 2 cm. de la ligne médiane.

Fig. 9. — Dessin anatomique représentant un profil droit
à 2 cm. de la ligne médiane.

LSD : Lobe supérieur droit; Az : Azygos; APD : Artère pulmonaire droite; Ap. Inf. D. : Bronche apicale inférieure droite; Ant. MD : Bronche antérieure moyenne droite; VPD : Veine pulmonaire droite; BID : Bronche inférieure droite; LSD : Lobe supérieur droit; LID : Lobe inférieur droit; VCI : Veine cave inférieure.

Fig. 10. — Décalque de la tomographie correspondant au profil droit
à 2 cm. de la ligne médiane.

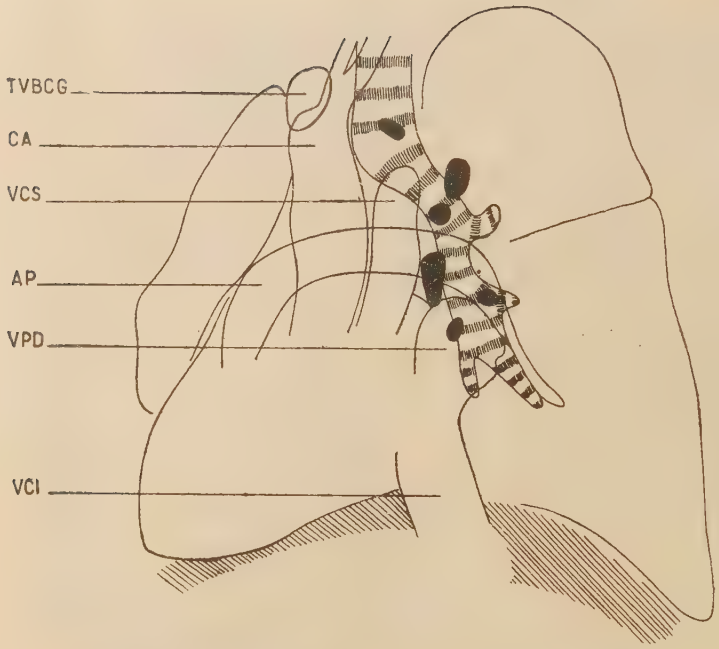

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14. — Tomographie représentant une OAD 12 cm.

Fig. 12. — Dessin anatomique représentant une OAD 12 cm.
TVBCG : Tronc veineux brachio céphalique gauche; CA : Crosse aortique; VCS : Veine cave supérieure; AP : Artère pulmonaire; VPD : Veine pulmonaire droite; VCI : Veine cave inférieure.

Fig. 13. — Décalque de la tomographie correspondant à une OAD 12 cm.

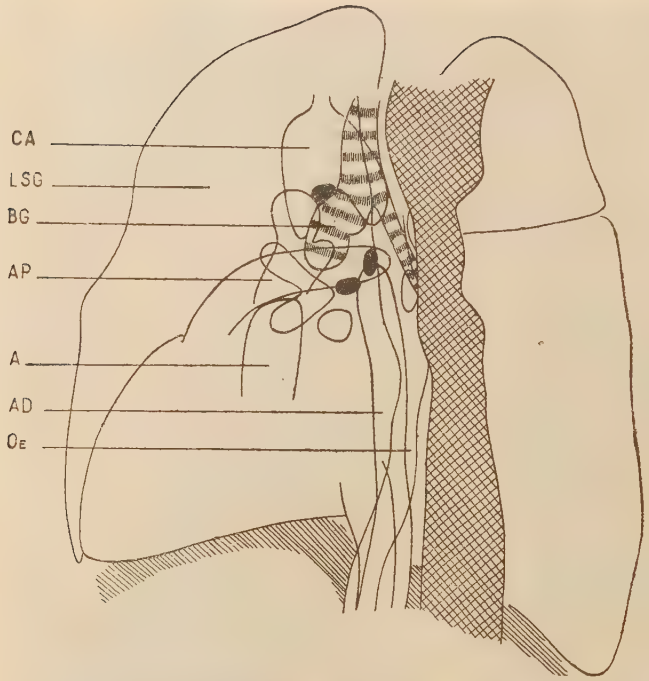

Fig. 15

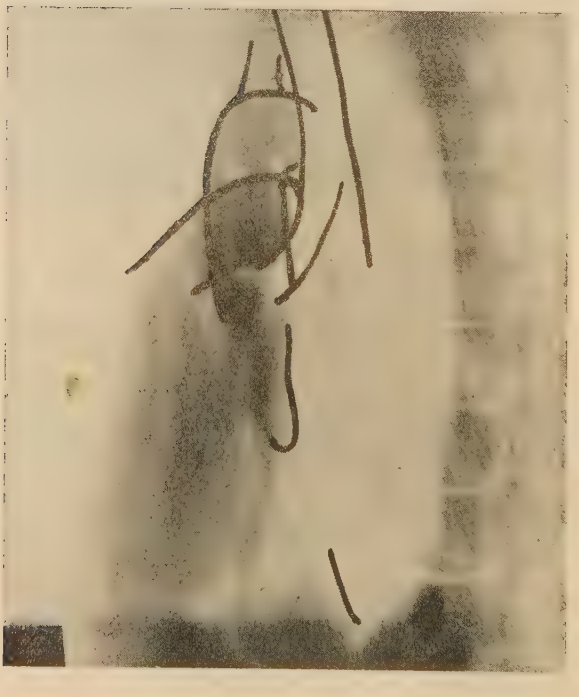

Fig. 16

Fig. 17. — Tomographie représentant une OAD 9 cm.

Fig. 15. — Dessin anatomique représentant une OAD 9 cm.
CA : Crosse aortique; LSG : Lobe supérieur gauche; BG : Bronche gauche; AP : Artère pulmonaire; A : Aorte; AD : Aorte descendante; Œ : Œsophage.

Fig. 16. — Décalque de la tomographie correspondant à une OAD 9 cm.

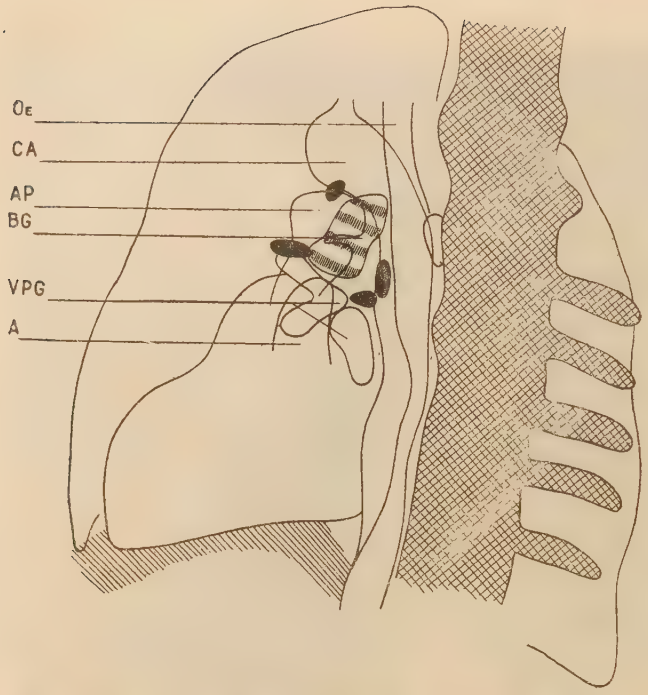

Fig. 18

Fig. 19

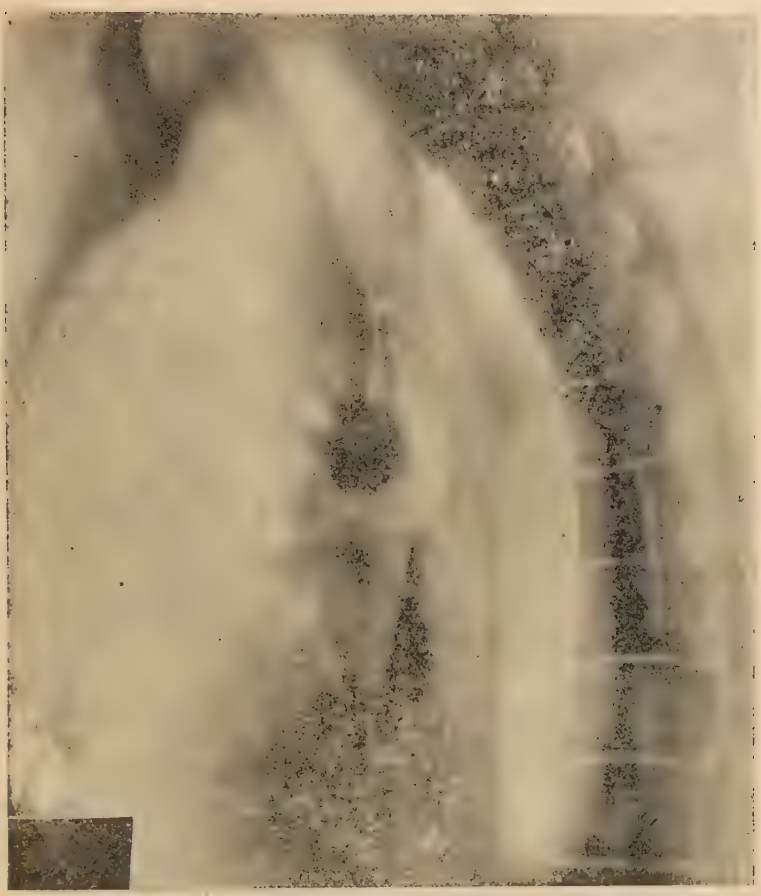

Fig. 20. — Tomographie représentant une OAD 7 cm. 5.

Fig. 18. — Dessin anatomique représentant une OAD 7 cm. 5.
Œ : Œsophage; CA : Crosse aortique; AP : Artère pulmonaire; BG : Bronche gauche; VPG : Veine pulmonaire gauche; A : Aorte.

Fig. 19. — Décalque de la tomographie correspondant à une OAD 7 cm. 5.

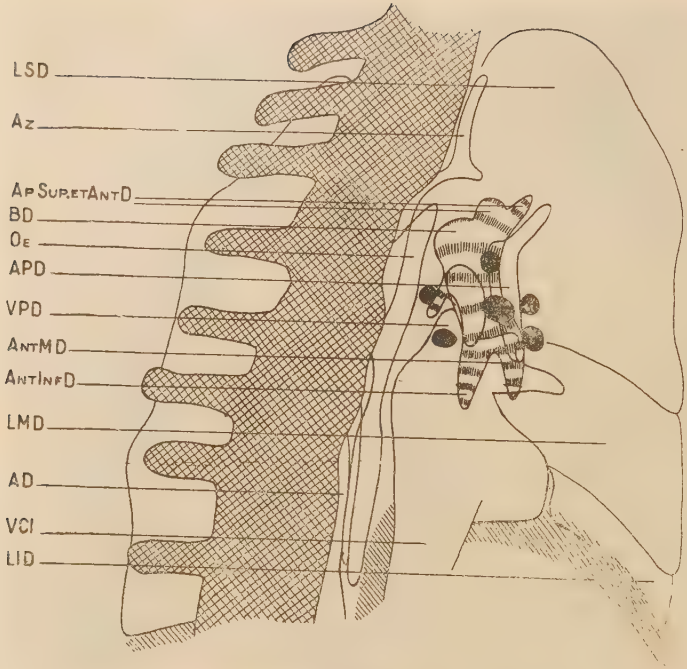

Fig. 21

Fig. 22

Fig. 23. — Tomographie représentant une OAG 6 cm. 5.

Fig. 21. — Dessin anatomique représentant une OAG 6 cm. 5.
Ap, Sup. et AntD. : Bronche apicale supérieure et antérieure droite; APD : Artère pulmonaire droite; Ant. MD. : Bronche antérieure moyenne droite; AD : Aorte descendante; VCI : Veine cave inférieure; LID : Lobe inférieur droit; Az : Azygos; Œ : Œsophage; VPD : Veine pulmonaire droite; LMD : Lobe moyen droit. LSD : Lobe supérieur droit.

Fig. 22. — Décalque de la tomographie correspondant à une OAG 6 cm. 5.

Fig. 24. — Sténose de l'artère pulmonaire. Tomographie de profil.

Fig. 25. Sténose de l'artère pulmonaire Tomographie en position oblique.

Fig. 26. — Maladie d'Ayerza. Tomographie de face.

CONCLUSION

1° Le rappel anatomique de l'artère pulmonaire a montré d'une part la simplicité de l'anatomie du tronc et des deux branches droite et gauche jusqu'au hile pulmonaire et d'autre part la complexité très grande des branches de division dans les sinus hilaires, complexité due au nombre, aux variations fréquentes et à la position de ces branches par rapport aux autres éléments bronches et veines.

2° Les renseignements apportés par la radiographie normale de l'artère pulmonaire sont souvent insuffisants, il a fallu dans ces conditions s'adresser à d'autres moyens d'exploration. Grâce aux opacifications du cœur et des gros vaisseaux l'anatomie radiologique de la région médiastino-hilaire a été reconstituée entièrement et sous toutes les incidences. L'angiocardiographie a permis d'obtenir des renseignements beaucoup plus importants que les clichés standard mais à notre avis c'est un procédé non dépourvu de tout danger qui nécessite un matériel approprié, une équipe de spécialistes, facteurs qui limitent ses indications.

3° L'exploration tomographique de face et de profil de l'ombre cardio-vasculaire en se heurtant à des difficultés d'ordre physique, n'a pas réalisé les espoirs qu'elle promettait. Ces difficultés disparaissent en grande partie dans les positions obliques qui

MOUQUIN, J. FEFFER et M. DURAND. — A propos de l'angiocardiographie (Soc. Fr. de Cardiologie, séance du 18 janvier 1948, in *Archives des maladies du cœur,* tome 41, p. 160).

PÉRONA et OTTAVIANI. — Contributo allo studio del margine cardio vascolare destro (*Archivio di Radiologia,* 1931, pp. 1.079-1.107).

POULHÈS (J.) et LACOMME. — Coupes anatomiques pour servir à l'étude par la tomographie du thorax sur le vivant (Compte rendu Assoc. Anat., Lyon, 1949).

ROBB, G. P. and STEINBERG. — Visualization of the chambres of the Heart, Pulmonary circulation and great blood vessels in man : Practical Method. (*Am. Journ. Roentgenol.* 41, p. 119, jan. 1939).

THIBAIRENQ, POULHÈS et LACOMME. — Communication à la Société d'Electroradiologie du Sud-Ouest, 30 mai 1949).

THOMAS (M.). — Contribution à l'étude des affections acquises de l'artère pulmonaire (*Thèse,* Paris, 1927).

THOYER-ROZAT (P.). — Contribution à l'étude anatomo-radiologique de l'aorte, de l'artère pulmonaire et de la veine cave supérieure (*Thèse,* Paris, 1919).

THOYER-ROZAT et PIÈQUET. — L'Angiocardiographie. Son intérêt clinique et radiologique (*Journ. radiol.,* n°s 1, 2, 1949).

TILLIER et POROT. — Application à la tomographie des lois générales de l'optique radiologique (*Journ. radiol.,* n°s 1, 2, 1949).